

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-099285

(43)Date of publication of application : 11.04.1990

(51)Int.Cl.

B23K 26/00

H01L 21/82

H01S 3/00

(21)Application number : 63-250817

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 06.10.1988

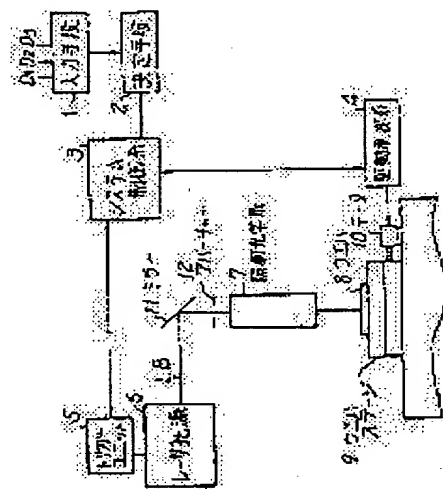
(72)Inventor : HOSHINA MAKOTO

(54) LASER BEAM MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To decide the efficient cutting order and cutting direction of a fuse in a short time by a simple arithmetic circuit by utilizing information on the measuring order and measuring direction of each chip in a tester.

CONSTITUTION: Information D1 on an inspection result of each chip by the tester, measurement information D2 on the measuring order and measuring direction of each chip and information D3 on arrangement of the fuse in each chip are inputted in an input means 1 and sent to a decision means 2. Based on the bits of information D1-D3, the cutting order and cutting direction of the fuse to be cut of the remediable chip are decided in the decision means 2 and sent to a system control system 3. Signals on the mobile direction and the extent of movement of a wafer stage 9 are sent to a driving control system 4 and a motor 10 is controlled to move the wafer stage 9 to the prescribed position. A trigger unit 5 receives a signal from the control system 3 and sends a trigger signal to a laser beam source 6 and a laser beam is emitted. By this method, the fuse is cut in the decided order by repeating the movement of the stage 9 and the irradiation of the laser beam LB.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

平2-99285

⑤ Int. Cl.⁵B 23 K 26/00
H 01 L 21/82
H 01 S 3/00

識別記号

H

庁内整理番号

7920-4E

⑬ 公開 平成2年(1990)4月11日

B

7630-5F
8526-5F

H 01 L 21/82

R

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 レーザ加工装置

⑯ 特 願 昭63-250817

⑰ 出 願 昭63(1988)10月6日

⑱ 発 明 者 保 志 名 誠 東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式会社ニコン大井製作所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 ニ コ ン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁 理 士 佐 藤 正 年

明 細 書

1. 発明の名称

レーザ加工装置

2. 特許請求の範囲

(1) ヒューズ部のヒューズを選択的に切断することにより置換接続可能な所定の冗長回路を夫々有するように基板上に設けられた複数の回路単位に対し、前記回路単位毎の検査結果から得られるヒューズ切断情報に基づいて、レーザビームを選択的に照射することにより特定のヒューズを切断し、これにより前記基板中の回路単位の回路構成を冗長回路への置換えによって救済するレーザ加工装置において、

前記各回路単位毎の検査結果と、基板を検査した際の基板内における各回路単位についての測定方向及び測定順序を含む測定情報と、前記各回路単位内における前記ヒューズ部の配列に関するヒューズ配置情報とを受け取る入力手段と、

該入力手段に受けとられた前記検査結果と測定情報及びヒューズ配置情報に基づいて、前記基板

上における切断すべきヒューズの最適切断順序と切断方向を決定する決定手段とを備えたことを特徴とするレーザ加工装置。

(2) 前記切断順序と切断方向の決定を所定数の回路単位毎に行なうことを特徴とした請求項1記載のレーザ加工装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、一旦回路形成され、検査されたウエハを、不良チップを救済する目的で再加工するためのレーザ加工装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来より、集積回路製造工程におけるチップ歩留りを向上させるために、各チップに冗長回路を設けることが行なわれている。この冗長回路は、ヒューズを選択的に切断することにより置換接続がなされるように形成されており、ウエハ内の各チップの検査結果から切断すべきヒューズが特定される。

また、不良チップを救済するためのヒューズの

切断は、欠陥検査装置（以下テストという）とは別の高度の位置合せ機構を有するレーザ加工装置を用いて、レーザビームを所定のヒューズに選択的に照射することにより行なわれる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、従来のレーザ加工装置においては、ウエハ内の救済可能なチップについて、予め設定された順序に従って一定の方向からヒューズを切断するか、又は1チップ内等狭い範囲毎に（他のチップとは無関係に）適当な切断順序と切断方向を設定して切断するかしていたため、1枚のウエハ全体についてみると、レーザビームとウエハ上の各ヒューズの位置合せのための相対移動動作に非常に無駄が多いという問題点があった。

又、1枚のウエハ全体について、切断すべきヒューズの配置位置（座標）から移動動作に無駄のない切断順序と方向を個々のウエハ毎に決定するという方法も考えられるが、大規模の演算回路と多大な演算時間を要するため費用と効果を考慮すると得策ではない。

記の課題を達成している。

〔作用〕

本発明によるレーザ加工装置においては、ウエハを検査した際のウエハ内における各チップの測定方向及び測定順序に関する測定情報、各チップ内におけるヒューズ部の配列に関するヒューズ配置情報、各チップのテストにおける検査結果、の各情報を受け取り、これらの情報に基づいて、切断すべきヒューズの最適切断順序と切断方向を決定している。

即ち、ヒューズ切断工程の1つ前の工程においては、テストによってウエハ内の全チップについて1チップずつ（又は数チップずつ）順次検査が行なわれるので、この際の各チップの測定方向及び測定順序に関する測定情報を利用することにより、移動動作における無駄の少ない切断順序と切断方向を短い演算時間で容易に決定することができる。

〔実施例〕

第1図は本発明の実施例を示すブロック図であ

〔課題を解決するための手段〕

この発明においては、ヒューズを選択的に切断することにより置換接続可能な所定の冗長回路を夫々有するように基板（ウエハ）上に設けられた複数の回路単位（集積回路が形成された各チップ）に対し、回路単位毎の検査結果から得られるヒューズ切断情報に基づいて、レーザビームを選択的に照射することにより特定のヒューズを切断し、これにより基板中の回路単位の回路構成を冗長回路への置換えによって救済するレーザ加工装置に、

前記各回路単位毎の検査結果と、基板を検査した際の基板内における各回路単位についての測定方向及び測定順序を含む測定情報と、各回路単位内におけるヒューズ部の配列に関するヒューズ配置情報とを受け取る入力手段と、

この入力手段に受けとられた検査結果、測定情報、ヒューズ配置情報に基づいて、基板上における切断すべきヒューズの最適切断順序と切断方向を決定する決定手段とを備えたことによって、上

る。ウエハ8は直交する2軸方向に移動可能なウエハステージ9上に真空吸着されている。また、レーザ光源6から出射されたレーザビーム18はミラー11で折り曲げられ、所定の開口部を有するアパーチャー12を介して照射光学系7に入り、所定の形状に集光されてウエハ8の所定の箇所を照射するようになっている。

かかるレーザ加工装置においては、まず、入力手段1に、テストでの各チップの検査結果に関する情報D₁、テストにおける各チップの測定順序及び測定方向に関する測定情報D₂、各チップ内におけるヒューズの配置情報D₃の各情報が入力され、これらの情報が決定手段2に送られる。

そして、決定手段2において上記の情報D₁、D₂、D₃に基づいて救済可能なチップの切断すべきヒューズについて、切断順序と切断方向が決定される。この切断順序と切断方向の決定は、1枚のウエハ全体について行なっても良いが、切断すべきヒューズの数が多い場合には、演算時間との兼ね合いで1～数チップ単位で決定することが好

ましぬ。

決定手段2で決定されたヒューズの切断順序と切断方向は、加工装置全体を制御するシステム制御系3に送られ、システム制御系3はこの切断順序と切断方向に基づいてウエハステージ9の移動方向と移動量に関する信号を駆動制御系4に送る。そして、駆動制御系4ではシステム制御系3からの信号を受けて、モータ10(図示されていないがもう一方の軸方向のモータもある)を制御し、ウエハステージ9を所定の位置に移動させる。また、トリガユニット5はウエハステージ9が所定の位置に位置決めされた時にシステム制御系3からの信号を受けてトリガ信号をレーザ光源5に送り、レーザ光源5を発光させる。

このようにして、ウエハステージ9の移動とレーザビームLBの照射が繰り返されることにより、切断すべきヒューズが先に決定された順序で次々に切断される。なお、上記においては、被加工物を載置したウエハステージ9のみが移動する場合について説明したが、ウエハステージ9と

$y = 3$), ($x = 5, y = 4$), ($x = 2, y = 4$)の各チップがヒューズの切断によって救済可能であることをこの順で出力する。

本発明においては、上述したテストにおける各チップの測定方向と測定順序に関する測定情報と各チップにおけるヒューズの配列に関する配置情報が予め入力されているので、この情報に基づいて切断すべきヒューズの切断順序と切断方向が決定される。具体的に説明すれば、テストで各チップを検査した際の $y = 3$ 行における移動方向は左向きであるので、これに基づいて($x = 3, y = 3$), ($x = 4, y = 3$)のチップについてはヒューズの切断方向を $y = 2$ 行とは逆転して左向きとしている。このため、($x = 3, y = 3$)のチップから($x = 4, y = 3$)のチップ、さらに($x = 4, y = 3$)のチップから($x = 5, y = 4$)のチップへと移動する経路に無駄がない。

これに対し、第2図(b)に示された従来例では、テストでの測定方向とは無関係に固定された方向(右向き)に各チップのヒューズを切断して

レーザビームLBの両方が相対移動するようにしても良いことは言うまでもない。

次に、ウエハ上のヒューズが切断されていくようすについてさらに詳しく説明する。

第2図(a)は本発明実施例における切断経路(矢印はその方向に切断したことを示し、点線は移動を示す)模式的に示した説明図、第2図(b)は従来例の切断経路を模式的に示した説明図、第3図は第2図に示された実施例におけるテストでの測定経路を示した説明図である。なお、図では説明のため36(6×6)個のチップを代表して行列形式で示している。また、ヒューズは図示していないが、この実施例では横方向に並んでいるものとする。

まず、テストにおいては、第3図に示されるように全チップについて、($x = 1, y = 1$), ($x = 2, y = 1$) …… ($x = 6, y = 1$), ($x = 6, y = 2$) ……の順序で各チップを測定する。そして、($x = 5, y = 2$), ($x = 2, y = 2$), ($x = 3, y = 3$), ($x = 4,$

いるので、($x = 3, y = 3$)のチップのヒューズを右向きに切断した後、左向きに同じ行を逆戻りして($x = 4, y = 3$)のチップの左端に移動するという無駄な動作を行なっている。また、($x = 4, y = 3$)のチップの最後に切断したヒューズから、($x = 5, y = 4$)のチップの最初に切断するヒューズに移るための移動距離も、実施例(a)の場合より長くなっている。

続いて、さらに別の実施例について第4図～第7図を用いて説明する。各図において、(a)は何れも本発明による切断経路を示し、(b)は何れも従来例における切断経路を示す。また、図中A点はテストにおけるスタート基準位置を示しており、テストにおける測定は何れも第3図と同様に行(又は列)の端まで進んだら次の行(又は列)に移って逆方向に進む(蛇行状)という方法で行なわれる。

まず、第4図はテストの測定方向、ヒューズの配列方向とも横方向である場合を示している。切断方向を右向きに固定している従来例(b)で

は、図に示されるように $(x=5, y=4)$ のチップから $(x=4, y=4)$ のチップ、さらに $(x=4, y=4)$ のチップから $(x=3, y=4)$ のチップへの移動において逆戻りしなければならないのに対し、本発明実施例(a)においては、 $y=2, 4$ 行でテストでの測定方向に合せて切断方向を左向きに変えていることにより逆戻り動作を回避しており、切断経路が全体として短くなっている。

第5図はテストの測定方向、ヒューズの配列方向とも縦方向である場合を示す。この場合も第4図の場合と同様に、本発明実施例(a)は同じ列を逆戻りするという無駄な動作がなく、紙面下向きに切断方向が固定された従来例(b)に比較して切断経路がずっと短くなっている。

次に、第6図はテストの測定方向が縦方向、ヒューズの配列方向が横方向である場合を示す。この場合、テストの測定方向とヒューズの配列方向が直交しているが、本発明実施例では(a)に示されるようにテストでの測定方向と測定順序に

なっている。また、同じ行で次のチップに移動するのに y 方向を固定して x 方向のみ位置決めすれば良いので短時間で位置決めを行なうことができる。

なお、上記の実施例においては各チップのヒューズが一方向(縦だけ、横だけ)にのみ配列されている場合について説明したが、1チップ内に縦方向と横方向に配列されたヒューズが混在している場合においても本発明が適用できることは言うまでもない。このような場合にも、テストでの測定順序と測定方向に基づいて切断経路がより短くなるように各ヒューズの切断順序と切断方向が決定される。

〔発明の効果〕

以上のように、本発明においては、テストにおける各チップ(回路単位)の測定順序と測定方向に関する情報を利用することにより、簡単な演算回路で且つ短い演算時間でウエハ全体としてより効率的なヒューズの切断順序と切断方向を決定することができる。

基づいて、無駄のない切断経路をとるように同じ列では切断方向を右向き、左向き、右向き…と交互に変えている。これに対し、従来例(b)ではすべて右向きに切断しているので、次のチップへの移動が図に示されるように対角線を通って行なわれることになり、本発明による(a)の場合より切断経路が長くなっている。また、本発明実施例では同じ列の次のチップに移動するのに x 方向を固定して y 方向のみ位置合せを行えば良いのに対して、対角線に移動する従来例(b)では x, y 両方向とも位置決めを行なう必要があり、位置決めに要する時間が長くなる。

第7図はテストの測定方向が横方向、ヒューズの配列方向が縦方向である場合を示す。この場合も第6図の場合と同様にテストの測定方向とヒューズの配列方向が直交しているが、実施例(a)においては同じ行の中で交互に切断する方向を下向き、上向き、下向き…と変えているので、一貫して下向きに切断(対角線上を移動)をする従来例(b)に比較して切断経路が短く

かかる装置を用いれば、簡単な演算回路によりヒューズ切断時における無駄な動作を回避することができ、費用対効果を考えると低い費用によって極めて効率的に不良チップの救済動作の高速化を行なうことができる。

4. 図面の簡単な説明

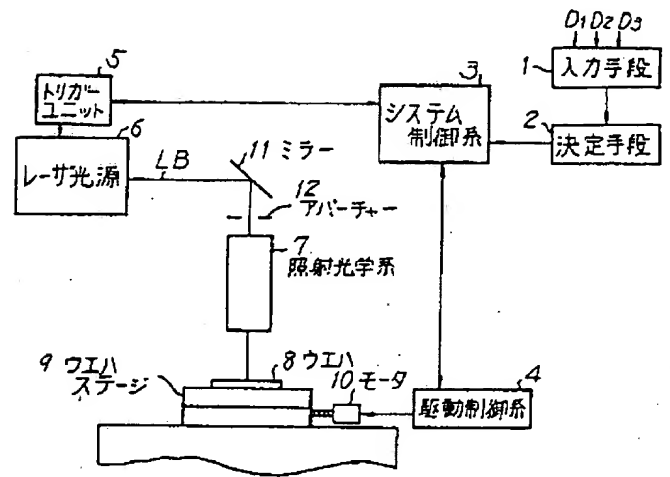
第1図は本発明によるレーザ加工装置の一例を示すブロック図、第2図は本発明実施例と従来例における切断動作を比較した説明図、第3図はテストにおける測定順序を示す説明図、第4図、第5図、第6図、第7図はそれぞれ別の実施例と従来例における切断動作を説明する説明図である。

〔主要部分の符号の説明〕

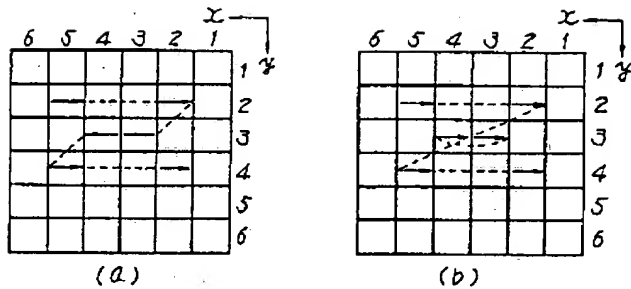
- 1…入力手段
- 2…決定手段
- 3…システム制御系
- 4…駆動制御系
- 5…トリガーユニット
- 6…レーザ光源

- 7 … 照射光学系
- 8 … ウエハ
- 9 … ウエハステージ

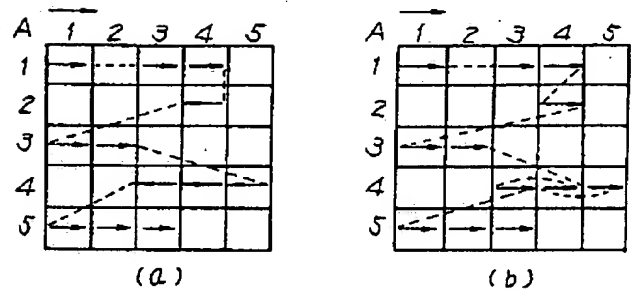
代理人 弁理士 佐藤 正年



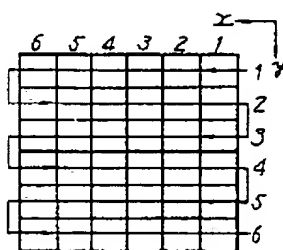
第 1 図



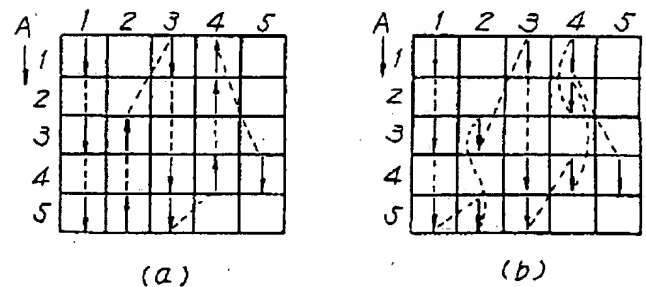
第 2 図



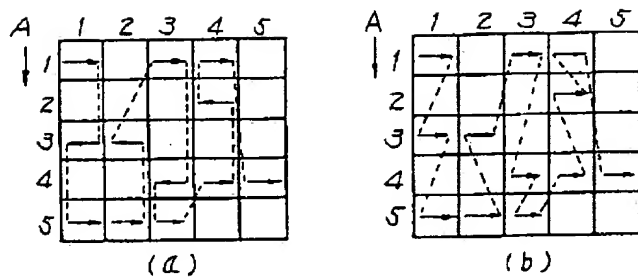
第 4 図



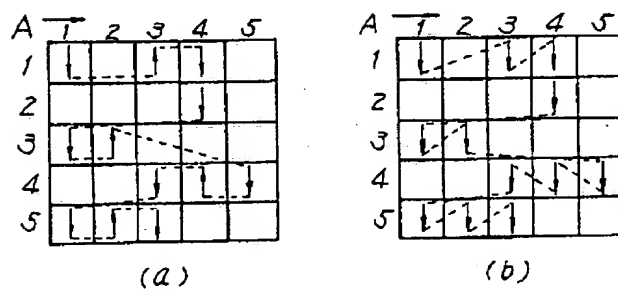
第 3 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図